

AMTLICHE MITTEILUNGEN

VERKÜNDUNGSBLATT DER UNIVERSITÄT PADERBORN AM.UNI.PB

AUSGABE 142.16 VOM 29. JULI 2016

BESONDERE BESTIMMUNGEN DER PRÜFUNGSORDNUNG FÜR DEN BACHELORSTUDIENGANG LEHRAMT AN HAUPT-, REAL-, SEKUNDAR- UND GESAMTSCHULEN MIT DEM UNTERRICHTSFACH PHYSIK AN DER UNIVERSITÄT PADERBORN

VOM 29. JULI 2016

**Besondere Bestimmungen der Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Lehramt an Haupt-,
Real-, Sekundar- und Gesamtschulen mit dem Unterrichtsfach Physik an der Universität Paderborn**

vom 29. Juli 2016

Aufgrund des § 2 Absatz 4 und des § 64 Absatz 1 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG) vom 16. September 2014 (GV.NRW. S. 547) hat die Universität Paderborn folgende Ordnung erlassen:

INHALTSÜBERSICHT

Teil I	Allgemeines	
§ 34	Zugangs- und Studienvoraussetzungen	3
§ 35	Studienbeginn.....	3
§ 36	Studienumfang	3
§ 37	Erwerb von Kompetenzen	3
§ 38	Module.....	4
§ 39	Praxisphasen	6
§ 40	Profilbildung.....	6
Teil II	Art und Umfang der Prüfungsleistungen	
§ 41	Zulassung zur Bachelorprüfung.....	6
§ 42	Prüfungsleistungen und Formen der Leistungserbringung	6
§ 43	Bachelorarbeit	7
§ 44	Bildung der Fachnote.....	7
Teil III	Schlussbestimmungen	
§ 45	Übergangsbestimmungen.....	8
§ 46	Inkrafttreten, Außerkrafttreten und Veröffentlichung.....	8
Anhang		
Studienverlaufsplan		
Modulbeschreibungen		

Teil I

Allgemeines

§ 34

Zugangs- und Studienvoraussetzungen

Über die in § 5 Allgemeine Bestimmungen genannten Vorgaben hinaus gibt es keine weiteren.

§ 35

Studienbeginn

Für das Studium des Unterrichtsfaches Physik ist ein Beginn zum Wintersemester und zum Sommersemester möglich.

§ 36

Studienumfang

Das Studienvolumen des Unterrichtsfaches Physik umfasst 60 Leistungspunkte (LP), davon sind 9 LP fachdidaktische Studien nachzuweisen.

§ 37

Erwerb von Kompetenzen

- (1) In den fachwissenschaftlichen Studien des Unterrichtsfaches Physik sollen die Studierenden folgende Kompetenzen erwerben:
 - physikalische Fragestellungen verstehen,
 - Methoden der Physik verstehen und bei der Bearbeitung von grundlegenden Problemstellungen anwenden,
 - physikalische Theorien und Prozesse der Begriffs- und Theoriebildung verstehen,
 - physikalische Forschungsergebnisse verstehen und ihre Bedeutung einschätzen,
 - neue bzw. zukünftige Entwicklungen physikalischer Forschung nachvollziehen,
 - die technologische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Bedeutung der Physik – auch im Vergleich zu anderen Fächern – reflektieren.
- (2) In den fachdidaktischen Studien des Unterrichtsfaches Physik sollen die Studierenden folgende Kompetenzen erwerben:
 - Kenntnisse über die Geschichte und die Grundlagen des Schulfachs Physik und seine Abgrenzung zur Disziplin Physik,
 - die Fähigkeit, den Beitrag des Physikunterrichts zur naturwissenschaftlichen Grundbildung, zur schulischen Allgemeinbildung und zur Schulentwicklung darzustellen und zu bewerten,
 - einen Überblick über Konzepte, Methoden und Medien zum Lehren und Lernen von Physik als Grundlage der Analyse und Bewertung von Unterricht,
 - die Fähigkeit, exemplarisch Inhalte für eine Lerngruppe im Physikunterricht auszuwählen, zu elementarisieren, curricular anzuordnen und ihre Angemessenheit im Hinblick auf die affektiven und kognitiven Voraussetzungen (Schülervorverständnis) zu beurteilen,
 - die Fähigkeit, ausgewählte Konzepte, Methoden und Medien zum Lehren und Lernen von Physik sowie zugehörige Ergebnisse fachdidaktischer Forschung zur Analyse und Bewertung konkreter Unterrichtsbeispiele anzuwenden.

§ 38 Module

- (1) Das Studienangebot im Umfang von 60 LP, davon 9 LP fachdidaktische Studien, ist modularisiert und umfasst 9 Module.
- (2) Die Module bestehen aus Pflicht- und/oder Wahlpflichtveranstaltungen. Die Wahlpflichtveranstaltungen können aus einem Veranstaltungskatalog gewählt werden.
- (3) Die Studierenden erwerben die in § 37 genannten Kompetenzen im Rahmen folgender Module:

1 Grundlagen des Lehramtsstudiums Physik				6 LP
Zeitpunkt (Sem.)		P/WP	Workload (h)	
1. Sem.	Physikalische Arbeitsweisen	P	120	
	Einführung in das Lehramtsstudium	P	60	
2 Experimentalphysik I (Mechanik und Wärme)				6 LP
Zeitpunkt (Sem.)		P/WP	Workload (h)	
1. Sem.	Vorlesung	P	90	
	Übung	P	90	
3 Experimentalphysik II (Elektrizität und Optik)				6 LP
Zeitpunkt (Sem.)		P/WP	Workload (h)	
2. Sem.	Vorlesung	P	90	
	Übung	P	90	
4 Experimentalphysik III (Relativität, Atom- und Kernphysik)				6 LP
Zeitpunkt (Sem.)		P/WP	Workload (h)	
3. Sem.	Vorlesung	P	90	
	Übung	P	90	
5 Schulphysik I (Mechanik und Wärme)				6 LP
Zeitpunkt (Sem.)		P/WP	Workload (h)	
2. Sem.	Praktikum	P	150	
	Übung	P	30	
6 Schulphysik II (Elektrizität und Optik)				6 LP
Zeitpunkt (Sem.)		P/WP	Workload (h)	
3. Sem.	Praktikum	P	150	
	Übung	P	30	

7 Schulphysik III (Radioaktivität und Umweltphysik)			6 LP
Zeitpunkt (Sem.)		P/WP	Workload (h)
4. Sem.	Praktikum	P	150
	Übung	P	30
8 Physik im Kontext			9 LP
Zeitpunkt (Sem.)		P/WP	Workload (h)
6. Sem.	Es ist eine Lehrveranstaltung zum Thema <ul style="list-style-type: none">Wissenschaft u. Ethik und eine Lehrveranstaltung (Vorlesung und Übung) zu einem der folgenden Themen zu wählen: <ul style="list-style-type: none">Astronomie/AstrophysikPhysik und SportSensorik	P	90
		WP	180
9 Physikdidaktik			9 LP
Zeitpunkt (Sem.)		P/WP	Workload (h)
4.-5. Sem.	Einführung in die Physikdidaktik	P	90
	Didaktische Rekonstruktion	P	90
	Grundlagenseminar Physikdidaktik aus folgendem Veranstaltungskatalog:	WP	90
	<ul style="list-style-type: none">Experimentieren im PhysikunterrichtModerne UnterrichtsmethodenKontextorientierter Physikunterricht		

- (4) Die Beschreibungen der einzelnen Module sind den Modulbeschreibungen im Anhang zu entnehmen. Die Modulbeschreibungen enthalten insbesondere die Qualifikationsziele bzw. Standards, Inhalte, Lehr- und Lernformen sowie die Prüfungsmodalitäten und Prüfungsformen.

§ 39 Praxisphasen

- (1) Das Bachelorstudium im Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen umfasst gemäß § 7 Abs. 3 und § 11 Abs. 2 und Abs. 4 Allgemeine Bestimmungen ein mindestens vierwöchiges außerschulisches oder schulisches Berufsfeldpraktikum, das den Studierenden konkretere berufliche Perspektiven innerhalb oder außerhalb des Schuldienstes eröffnet.
- (2) Das Berufsfeldpraktikum kann nach Wahl der Studierenden im Unterrichtsfach Physik durchgeführt werden. Wenn es im Unterrichtsfach Physik als schulisches Praktikum durchgeführt wird, kann es dazu dienen, bereits erworbene physikdidaktische Konzepte bei der Erprobung und Reflexion von Physikunterricht anzuwenden und eine reflektiertere Entscheidung für einen schulformbezogenen Masterstudiengang zu treffen. Als außerschulisches Praktikum kann es dazu dienen, Erfahrungen in der außerschulischen Kinder- und Jugendarbeit (z.B. Science Center oder Schülerlabore), in auf Kommunikation und Vermittlung angelegten Berufen oder in

anderen Berufen zu vermitteln.

- (3) Die Studierenden führen ein „Portfolio Praxiselemente“ und fertigen einen Praktikumsbericht an, in dem sie ihre Praxiserfahrungen reflektieren.
- (4) Das Nähere zu den Praxisphasen wird in einer gesonderten Ordnung geregelt.

§ 40 Profilbildung

Das Unterrichtsfach Physik beteiligt sich am Lehrveranstaltungsangebot zu den standortspezifischen berufsfeldbezogenen Profilen gemäß § 12 Allgemeine Bestimmungen. Die Beiträge des Unterrichtsfaches können den semesterweisen Übersichten entnommen werden, die einen Überblick über die Angebote aller Fächer geben.

Teil II Art und Umfang der Prüfungsleistungen

§ 41 Zulassung zur Bachelorprüfung

Die über § 17 Allgemeine Bestimmungen hinausgehenden Vorgaben für die Teilnahme an Prüfungsleistungen im Unterrichtsfach Physik sind den Modulbeschreibungen im Anhang zu entnehmen.

§ 42 Prüfungsleistungen und Formen der Leistungserbringung

- (1) Im Unterrichtsfach Physik werden folgende Prüfungsleistungen, die in die Abschlussnote der Bachelorprüfung eingehen, erbracht, durch das Leistungspunktesystem gewichtet und bewertet:
 - Experimentalphysik I (Klausur im Umfang von 2 Zeitstunden als Modulabschlussprüfung)
 - Experimentalphysik II (Klausur im Umfang von 2 Zeitstunden als Modulabschlussprüfung)
 - Experimentalphysik III (Klausur im Umfang von 2 Zeitstunden als Modulabschlussprüfung)
 - Schulphysik I (Portfolio)
 - Schulphysik II (Portfolio)
 - Schulphysik III (Portfolio)
 - Physik im Kontext (Klausur im Umfang von 2 Zeitstunden oder mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten als Modulabschlussprüfung)
 - Grundlagen des Lehramtsstudiums Physik (Klausur im Umfang von 2 Zeitstunden als Modulabschlussprüfung)
 - Physikdidaktik (mündliche Prüfung im Umfang ca. 30 Minuten)
- (2) Darüber hinaus ist der Nachweis der qualifizierten Teilnahme an den Lehrveranstaltungen des Moduls entsprechend den Modulbeschreibungen zu erbringen.
- (3) Sofern in der Modulbeschreibung Rahmenvorgaben zu Form und/oder Dauer/Umfang von Prüfungsleistungen enthalten sind, wird vom jeweiligen Lehrenden bzw. Modulbeauftragten spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Prüfungsleistung konkret zu erbringen ist. Dies gilt entsprechend für den Nachweis der qualifizierten Teilnahme.

- (4) Die zweite Wiederholung einer Prüfung gemäß § 25 Abs. 3 Allgemeine Bestimmungen in Klausurform wird als mündliche Ersatzprüfung abgehalten. Der Umfang beträgt ca. 30 min. Für die Ersatzprüfung gelten die Bestimmungen von § 19 entsprechend. Die Ersatzprüfung kann nur mit den Noten „ausreichend“ (4,0) oder „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet werden.

§ 43

Bachelorarbeit

- (1) Wird die Bachelorarbeit gemäß §§ 17 und 21 Allgemeine Bestimmungen im Unterrichtsfach Physik verfasst, so hat sie einen Umfang, der 10 LP entspricht. Sie soll zeigen, dass die Kandidatin bzw. der Kandidat in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein für das künftige Berufsfeld relevantes Thema bzw. Problem aus dem Unterrichtsfach Physik mit wissenschaftlichen Methoden selbständig zu bearbeiten und die Ergebnisse sachgerecht darzustellen. Die Bachelorarbeit kann wahlweise in der Fachwissenschaft oder der Fachdidaktik verfasst werden. Sie soll einen Umfang von etwa 30-40 Seiten nicht überschreiten.
- (2) Wird die Bachelorarbeit im Fach Physik nach Abschluss des Bewertungsverfahrens mit mindestens ausreichender Leistung angenommen, so wird gemäß § 23 Allgemeine Bestimmungen eine mündliche Verteidigung der Bachelorarbeit anberaumt. Die Verteidigung dauert ca. 30 Minuten. Auf die Verteidigung entfallen 2 LP.

§ 44

Bildung der Fachnote

Gemäß § 24 Abs. 2 Allgemeine Bestimmungen wird eine Gesamtnote für das Fach Physik gebildet. Sie ergibt sich aus dem nach Leistungspunkten gewichteten arithmetischen Mittel der Modulnoten. Ausgenommen ist die Note der Bachelorarbeit, auch wenn sie im Fach Physik geschrieben wird. Für die Berechnung der Fachnote gilt § 24 Abs. 2 entsprechend.

Teil III

Schlussbestimmungen

§ 45

Übergangsbestimmungen

- (1) Diese Besonderen Bestimmungen gelten für alle Studierenden, die ab dem Wintersemester 2016/2017 erstmalig für den Bachelorstudiengang Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen mit dem Unterrichtsfach Physik an der Universität Paderborn eingeschrieben werden.
- (2) Für Studierende, die bereits vor dem Wintersemester 2016/2017 an der Universität Paderborn für den Bachelorstudiengang Lehramt an Haupt-, Real- und Gesamtschulen mit dem Unterrichtsfach Physik eingeschrieben worden sind, gelten nachfolgende Sätze. Für Module, die im Sommersemester 2016 angemeldet sind und nicht im Sommersemester 2016 oder später wieder abgemeldet werden, gelten bis einschließlich Sommersemester 2019 die Besonderen Bestimmungen in der Fassung vom 28. September 2011 (AM.Uni.PB 91/11), geändert durch Satzung vom 31. Januar 2014 (AM.Uni.PB 04/14). Im Übrigen gelten mit Wirkung für die Zukunft diese Besonderen Bestimmungen einschließlich der erweiterten Bezeichnung „Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen“.

§ 46

Inkrafttreten, Außerkrafttreten und Veröffentlichung

- (1) Diese Besonderen Bestimmungen treten am 01. Oktober 2016 in Kraft. Gleichzeitig treten die Besonderen Bestimmungen der Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Lehramt an Haupt-, Real- und Gesamtschulen mit dem Unterrichtsfach Physik an der Universität Paderborn vom 28. September 2011 (AM.Uni.PB 91/11), geändert durch Satzung vom 31. Januar 2014 (AM.Uni.PB 04/14), außer Kraft. § 45 bleibt unberührt.
- (2) Diese Besonderen Bestimmungen werden in den Amtlichen Mitteilungen der Universität Paderborn veröffentlicht.

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Fakultätsrats der Fakultät für Naturwissenschaften vom 17. Juni 2015 im Benehmen mit dem Ausschuss für Lehrerbildung (AfL) vom 21. Mai 2015 sowie nach Prüfung der Rechtmäßigkeit durch das Präsidium der Universität Paderborn vom 24. Juni 2015.

Paderborn, den 29. Juli 2016

Für den Präsidenten

Die Vizepräsidentin für Wirtschafts- und Personalverwaltung
der Universität Paderborn

Simone Probst

Anhang

Studienverlaufsplan

Sem	Fach	Didaktik	LP
1.	Experimentalphysik I (Mechanik und Wärme) 6 LP Vorlesung (90 h, 3 SWS) Übung (90 h, 1 SWS)		12
	Grundlagen des Lehramtsstudiums Physik 6 LP Physikalische Arbeitsweisen (120 h, 3 SWS) Einführung in das Lehramtsstudium (60 h, 1 SWS)		
2.	Experimentalphysik II (Elektrizität und Optik) 6 LP Vorlesung (90 h, 3 SWS) Übung (90 h, 1 SWS)		12
	Schulphysik I (Mechanik und Wärme) 6 LP Praktikum (150 h, 3 SWS) Übung (30 h, 1 SWS)		
3.	Experimentalphysik III (Relativität, Atom- und Kernphysik) 6 LP Vorlesung (90 h, 3 SWS) Übung (90 h, 1 SWS)		12
	Schulphysik II (Elektrizität und Optik) 6 LP Praktikum (150 h, 3 SWS) Übung (30 h, 1 SWS)		
4.	Schulphysik III (Radioaktivität und Umweltphysik) 6 LP Praktikum (150 h, 3 SWS) Übung (30 h, 1 SWS)	Physikdidaktik 9 LP Einführung in die Physikdidaktik (90 h, 2 SWS)	12
5.	Physik im Kontext (WP) 9 LP (Es ist eine Veranstaltung (90 h, 2 SWS) zu Wissenschaft u. Ethik und eine Veranstaltung (180 h, 4 SWS) zu Astronomie/Astrophysik, oder Physik und Sport, oder Sensorik zu wählen.)	Didaktische Rekonstruktion (90 h, 2 SWS) Grundlagenseminar Physikdidaktik (90 h, 2 SWS) (z.B.: Experimentieren im PhU, Moderne Methoden im PhU, Kontextorientierter PhU)	6
6.			6
	51 LP	9 LP	60

Modulbeschreibungen

Grundlagen des Lehramtsstudiums Physik					
Modulnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
1	180 h	6	1. Sem.	Jedes Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Einführung in das Lehramtsstudium b) Physikalische Arbeitsweisen			Kontaktzeit 1 SWS / 15 h 3 SWS / 45 h	Selbststudium 45 h 75 h
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Fachliche Kompetenzen: Die Studierenden erwerben <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen im wissenschaftlichen Arbeiten • Grundlagen experimentellen Arbeitens • Mathematische Grundlagen des Lehramtsstudiums Physik Spezifische Schlüsselkompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen in Lern- und Arbeitstechniken, • Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens 				
3	Inhalte a) Einführung in das Lehramtsstudium <ul style="list-style-type: none"> • Wissenschaftliche Arbeitsweisen (Literaturrecherche, wissenschaftliches Schreiben), Fachbücher, Schulbücher und Schulzeitschriften, • Verhältnis zwischen Fachwissenschaft und Didaktik (Begründung von Studieninhalten, Relevanz für die spätere Unterrichtstätigkeit) • Erfahrungen mit und Selbstreflexion von eigenen fachbezogenen Handlungs-, Denk- und Lernprozessen b) Physikalische Arbeitsweisen Gerätekunde, Sicherheit im Labor, Mess- und Auswerteverfahren, Protokollführung Mathematische Grundlagen des Lehramtsstudiums (Funktionen, Differential- und Integralrechnung, einfache Differentialgleichungen)				
4	Lehrformen Seminar, Übung				
5	Gruppengröße Seminar 20 TN; Übung 15 TN				
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Die Veranstaltung „Einführung in das Lehramtsstudium“ wird auch im Lehramt Bachelor GyGe und BK Physik verwendet.				
7	Teilnahmevoraussetzungen keine				
8	Prüfungsformen Qualifizierte Teilnahme durch Gruppenarbeit oder Präsentation Modulabschlussprüfung als Klausur im Umfang von 2 Zeitstunden				
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Erfolgreich erbrachte Modulabschlussprüfung sowie qualifizierte Teilnahme an den Veranstaltungen				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r P. Reinhold				

Experimentalphysik I (Mechanik und Wärme)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
2	180 h	6	1. Sem.	Jedes Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung b) Übung			Kontaktzeit 3 SWS / 45 h 1 SWS / 15 h	Selbststudium 60 h 60 h
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Fachliche Kompetenzen: Die Studierenden erwerben <ul style="list-style-type: none"> • ein Verständnis der grundlegenden Konzepte (Begriffe, Gesetze, Modelle, Erhaltungssätze) der Inhaltsbereiche Mechanik, Thermodynamik, Schwingungen und Wellen, • Kenntnisse über die qualitative Einführung und mathematische Definition physikalischer Größen, • die Fähigkeit, diese Konzepte an Beispielen zu erläutern und auf ihrer Grundlage Phänomene und Experimente der Mechanik, der Thermodynamik und des Bereichs Schwingungen und Wellen zu erklären und in die Sachstruktur der Physik einzuordnen. Spezifische Schlüsselkompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit zu konzeptionellem, analytischem und logischem Denken und das Können, das erworbene Wissen auf unterschiedlichen Gebieten einzusetzen • Präsentationskompetenz durch Darstellen von Problemlösungen im Rahmen der Übung • Teamfähigkeit durch die Bearbeitung von Problemstellungen in Kleingruppen • Einblick in Zeitmanagement 				
3	Inhalte Vorlesung: Einführung in die grundlegenden Erscheinungen und Konzepte der Mechanik und Wärmelehre. Im Rahmen der Vorlesung werden ausgehend von Experimenten die zur Beschreibung wesentlichen Begriffe gebildet und generalisiert. Übung: Anwendung des Vorlesungsstoffes auf grundlegende Aufgaben Mechanik: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Newtonschen Mechanik • Energie- und Impulserhaltung • Drehbewegungen • Feste Materie und Flüssigkeiten • Schwingungen und Wellen Wärmelehre: <ul style="list-style-type: none"> • Temperatur und ideales Gas • Ideale und reale Gase • Hauptsätze der Thermodynamik • Thermodynamische Kreisprozesse und Maschinen 				
4	Lehrformen Vorlesung, Übung				
5	Gruppengröße Vorlesung: 120 TN; Übung 15 TN				
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bestandteil der Physik Nebenfachausbildung				
7	Teilnahmevoraussetzungen keine				
8	Prüfungsformen Modulabschlussprüfung als Klausur im Umfang von 2 Zeitstunden				
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Erfolgreich erbrachte Modulabschlussprüfung				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r J. Lindner, Th. Zentgraf, C. Meier				

Experimentalphysik II (Elektrizität und Optik)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
3	180 h	6	2. Sem.	Jedes Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung b) Übung			Kontaktzeit 3 SWS / 45 h 1 SWS / 15 h	Selbststudium 60 h 60 h
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Fachliche Kompetenzen: Die Studierenden erwerben <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse und ein Verständnis der grundlegenden Konzepte (Begriffe, Gesetze, Modelle, Erhaltungssätze) der Elektrizitätslehre, des Magnetismus und der Optik, • weitere Kenntnisse über die qualitative Einführung und mathematische Definition physikalischer Größen, • die Fähigkeit, diese Konzepte an Beispielen zu erläutern und auf ihrer Grundlage Phänomene und Experimente der Elektrizitätslehre, des Magnetismus und der Optik zu erklären und in die Sachstruktur der Physik einzuordnen. Spezifische Schlüsselkompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit zu konzeptionellem, analytischem und logischem Denken und das Können, das erworbene Wissen auf unterschiedlichen Gebieten einzusetzen • Präsentationskompetenz durch Darstellen von Problemlösungen im Rahmen der Übung • Teamfähigkeit durch die Bearbeitung von Problemstellungen in Kleingruppen • Einblick in Zeitmanagement 				
3	Inhalte Vorlesung: Einführung in die grundlegenden Erscheinungen und Konzepte der Elektrizitätslehre und der Optik. Im Rahmen der Vorlesung werden ausgehend von Experimenten die zur Beschreibung wesentlichen Begriffe gebildet und generalisiert. Übung: Anwendung des Vorlesungsstoffes auf grundlegende Aufgaben Elektrizität und Magnetismus <ul style="list-style-type: none"> • Elektrostatik • Elektrische Ströme • Das magnetische Feld • Elektromagnetische Induktion • Wechselströme Optik <ul style="list-style-type: none"> • Geometrische Optik • Wellenoptik • Optische Instrumente 				
4	Lehrformen Vorlesung, Übung				
5	Gruppengröße Vorlesung: 120 TN; Übung 15 TN				
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bestandteil der Physik Nebenfachausbildung				
7	Teilnahmevoraussetzungen keine				
8	Prüfungsformen Modulabschlussprüfung als Klausur im Umfang von 2 Zeitstunden				
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Erfolgreich erbrachte Modulabschlussprüfung				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r J. Lindner, Th. Zentgraf, C. Meier				

Experimentalphysik III (Relativität, Atom- und Kernphysik)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots Jedes WS	Dauer
4	180 h	6	3. Sem.		1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung b) Übung			Kontaktzeit 3 SWS / 45 h 1 SWS / 15 h	Selbststudium 60 h 60 h
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Fachliche Kompetenzen: Die Studierenden erwerben <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse und ein Verständnis der grundlegenden Konzepte (Begriffe, Gesetze, Modelle, Erhaltungssätze) der Speziellen Relativitätstheorie, der Atomphysik und der Kernphysik und ihrer Bedeutung für das physikalische Weltbild, • weitere Kenntnisse über die qualitative Einführung und mathematische Definition physikalischer Größen, • die Fähigkeit, diese Konzepte an Beispielen zu erläutern und auf ihrer Grundlage Phänomene und Experimente Speziellen Relativitätstheorie, der Atomphysik und der Kernphysik zu erklären und in die Sachstruktur der Schulphysik einzuordnen, • die Fähigkeit, diese Konzepte bei der Bearbeitung einfacher Problemstellungen anzuwenden. Spezifische Schlüsselkompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit zu konzeptionellem, analytischem und logischem Denken und das Können das erworbene Wissen auf unterschiedlichen Gebieten einzusetzen • Präsentationskompetenz durch Darstellen von Problemlösungen im Rahmen der Übung • Teamfähigkeit durch die Bearbeitung von Problemstellungen in Kleingruppen • Einblick in Zeitmanagement 				
3	Inhalte Spezielle Relativitätstheorie <ul style="list-style-type: none"> • Newtonsche Mechanik und Galilei-Transformation • Konstanz der Lichtgeschwindigkeit • Einsteinsches Relativitätsprinzip • Lorentz-Transformationen • Längenkontraktion; Zeitdilatation • relativistische Dynamik Atomphysik <ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften und Struktur des Atoms • Teilchencharakter der elektromagnetischen Strahlung • Bohrsches Atommodell • Röntgenspektren • Alkaliatome • Quantenzahlen • Aufbau des Periodensystems Kernphysik <ul style="list-style-type: none"> • Radioaktiver Zerfall • Strahlungsmessverfahren u. Strahlenschutz • Struktur der Atomkerne • Kernspaltung, Kernfusion 				
4	Lehrformen: Vorlesung, Übung				
5	Gruppengröße Vorlesung: 120 TN; Übung 15 TN				
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bestandteil der Physik Nebenfachausbildung				
7	Teilnahmevoraussetzungen keine				
8	Prüfungsformen Modulabschlussprüfung als Klausur im Umfang von 2 Zeitstunden				
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Erfolgreich erbrachte Modulabschlussprüfung				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r: J. Lindner, Th. Zentgraf, C. Meier				

Schulphysik I (Mechanik und Wärme)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
5	180 h	6	2. Sem.	Jedes SS	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Praktikum b) Übung			Kontaktzeit 3 SWS / 45 h 1 SWS / 15 h	Selbststudium 105 h 15 h
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Fachliche Kompetenzen: Die Studierenden erwerben <ul style="list-style-type: none"> • ein vertieftes Verständnis der grundlegenden Konzepte (Begriffe, Gesetze, Modelle, Erhaltungssätze) der Inhaltsbereiche Mechanik, Thermodynamik, Schwingungen und Wellen, • die Fähigkeit, diese Konzepte untereinander zu vernetzen und bei der Bearbeitung einfacher experimenteller Problemstellungen anzuwenden, • Erfahrungen bei der Durchführung, Auswertung und Interpretation qualitativer wie quantitativer Praktikums- und Schulphysikexperimente. Spezifische Schlüsselkompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit zu konzeptionellem, analytischem und logischem Denken und das Können, das erworbene Wissen auf unterschiedlichen Gebieten einzusetzen • Teamfähigkeit durch Selbstorganisation von Arbeitsgruppen und gemeinsame Durchführung von Praktikumsversuchen • Medienkompetenz durch Anwendung neuer Medien bei der Auswertung von Versuchen und der Darstellung von Arbeitsergebnissen • Einblick in Zeitmanagement 				
3	Inhalte Mechanik: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Newtonschen Mechanik • Energie- und Impulserhaltung • Drehbewegungen • Schwingungen und Wellen Wärmelehre: <ul style="list-style-type: none"> • Temperatur und ideales Gas • Ideale und reale Gase • Thermodynamische Kreisprozesse und Maschinen 				
4	Lehrformen Experimentierpraktikum, Übung				
5	Gruppengröße Übung 15 TN, Praktikum: 10 TN (Kleingruppen mit 2-3 TN)				
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Keine.				
7	Teilnahmevoraussetzungen Erwartet wird der Besuch der Experimentalphysik I				
8	Prüfungsformen Modulabschlussprüfung als Abschlussportfolio (Vorbereitung, Durchführung, Ausarbeitung zu den Versuchen und Abschlussgespräch über alle Versuche)				
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Die Kreditpunkte werden vergeben, wenn das Abschlussportfolio mit mindesten ausreichend (4,0) bewertet worden ist. Die Bewertung jedes Versuchs erfolgt auf der Grundlage der Vorbereitung, der Durchführung der Ausarbeitung und eines Gespräches über die Ausarbeitung. Hinsichtlich der Prüfenden gelten entsprechend die Regelungen für die Bewertung von Klausuren.				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r A. SzaboneVarnai				

Schulphysik II (Elektrizität und Optik)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
6	180 h	6	3. Sem.	Jedes Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Praktikum b) Übung			Kontaktzeit 3 SWS / 45 h 1 SWS / 15 h	Selbststudium 105 h 15 h
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Fachliche Kompetenzen: Die Studierenden erwerben <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse und ein Verständnis der grundlegenden Konzepte (Begriffe, Gesetze, Modelle, Erhaltungssätze) der Elektrizitätslehre, des Magnetismus und der Optik, • die Fähigkeit, diese Konzepte untereinander zu vernetzen und bei der Bearbeitung einfacher experimenteller Problemstellungen anzuwenden, • Erfahrungen bei der Durchführung, Auswertung und Interpretation qualitativer wie quantitativer Praktikums- und Schulphysikexperimente. Spezifische Schlüsselkompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit zu konzeptionellem, analytischem und logischem Denken und das Können das erworbene Wissen auf unterschiedlichen Gebieten einzusetzen • Teamfähigkeit durch Selbstorganisation von Arbeitsgruppen und gemeinsame Durchführung von Praktikumsversuchen • Medienkompetenz durch Anwendung neuer Medien bei der Auswertung von Versuchen und der Darstellung von Arbeitsergebnissen • Einblick in Zeitmanagement 				
3	Inhalte Elektrizität und Magnetismus <ul style="list-style-type: none"> • Elektrostatik • Elektrische Ströme • Das magnetische Feld • Elektromagnetische Induktion • Wechselströme Optik <ul style="list-style-type: none"> • Geometrische Optik • Wellenoptik • Optische Instrumente 				
4	Lehrformen Experimentierpraktikum, Übung				
5	Gruppengröße Übung 15 TN, Praktikum: 10 TN (Kleingruppen mit 2-3 TN)				
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Keine.				
7	Teilnahmevoraussetzungen Erwartet wird der Besuch der Experimentalphysik II				
8	Prüfungsformen Modulabschlussprüfung als Abschlussportfolio (Vorbereitung, Durchführung, Ausarbeitung zu den Versuchen und Abschlussgespräch über alle Versuche)				
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Die Kreditpunkte werden vergeben, wenn das Abschlussportfolio mit mindesten ausreichend (4,0) bewertet worden ist. Die Bewertung jedes Versuchs erfolgt auf der Grundlage der Vorbereitung, der Durchführung der Ausarbeitung und eines Gespräches über die Ausarbeitung. Hinsichtlich der Prüfenden gelten entsprechend die Regelungen für die Bewertung von Klausuren.				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r A. SzaboneVarnai				

Schulphysik III (Radioaktivität und Umweltphysik)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
7	180 h	6	4. Sem.	Jedes SS	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Praktikum b) Übung			Kontaktzeit 3 SWS / 45 h 1 SWS / 15 h	Selbststudium 105 h 15 h
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Fachliche Kompetenzen: Die Studierenden erwerben <ul style="list-style-type: none"> • ein vertieftes Verständnis der grundlegenden Konzepte (Begriffe, Gesetze, Modelle, Erhaltungssätze) der der Atomphysik und der Kernphysik und ihrer Bedeutung für das physikalische Weltbild, • die Fähigkeit, diese Konzepte untereinander zu vernetzen und bei der Bearbeitung einfacher experimenteller Problemstellungen anzuwenden, • Erfahrungen bei der Durchführung, Auswertung und Interpretation qualitativer wie quantitativer Praktikums- und Schulphysikexperimente. Spezifische Schlüsselkompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit zu konzeptionellem, analytischem und logischem Denken und das Können, das erworbene Wissen auf unterschiedlichen Gebieten einzusetzen • Teamfähigkeit durch Selbstorganisation von Arbeitsgruppen und gemeinsame Durchführung von Praktikumsversuchen • Medienkompetenz durch Anwendung neuer Medien bei der Auswertung von Versuchen und der Darstellung von Arbeitsergebnissen • Einblick in Zeitmanagement 				
3	Inhalte Atomphysik <ul style="list-style-type: none"> • Teilchencharakter der elektromagnetischen Strahlung (Photoeffekt) • Röntgenspektren Kernphysik <ul style="list-style-type: none"> • Radioaktiver Zerfall • Strahlungsmessverfahren u. Strahlenschutz 				
4	Lehrformen Experimentierpraktikum, Übung				
5	Gruppengröße Übung 15 TN, Praktikum: 10 TN (Kleingruppen mit 2-3 TN)				
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): Keine.				
7	Teilnahmevoraussetzungen Erwartet wird der Besuch der Experimentalphysik III				
8	Prüfungsformen Modulabschlussprüfung als Abschlussportfolio (Vorbereitung, Durchführung, Ausarbeitung zu den Versuchen und Abschlussgespräch über alle Versuche)				
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Die Kreditpunkte werden vergeben, wenn das Abschlussportfolio mit mindesten ausreichend (4,0) bewertet worden ist. Die Bewertung jedes Versuchs erfolgt auf der Grundlage der Vorbereitung, der Durchführung der Ausarbeitung und eines Gespräches über die Ausarbeitung. Hinsichtlich der Prüfenden gelten entsprechend die Regelungen für die Bewertung von Klausuren.				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r SzaboneVarnai				

Physik im Kontext					
Modulnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
8	270h	9	5.-6. Sem.	Jedes Semester	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen Es ist eine Lehrveranstaltung zum Thema <ul style="list-style-type: none"> Wissenschaft und Ethik und eine Lehrveranstaltung (Vorlesung u. Übung) zu einem der folgenden Themen zu wählen: <ul style="list-style-type: none"> Astronomie/Astrophysik Physik und Sport Sensorik 			Kontaktzeit 2 SWS / 30 h 4 SWS / 60 h	Selbststudium 60 h 120 h
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Fachliche Kompetenzen: Überblick über die theoretischen Grundlagen, Konzepte, Modelle und Methoden des gewählten Themas. Befähigung zur selbstständigen Anwendung des Vorlesungsstoffs auf ausgewählte physikalische Probleme des gewählten Themas, Darstellung und Diskussion der Ergebnisse. Spezifische Schlüsselkompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> Fähigkeit zu konzeptionellem, analytischem und logischem Denken und das Können, das erworbene Wissen auf unterschiedlichen Gebieten einzusetzen Präsentationskompetenz durch Darstellen von Problemlösungen im Rahmen der Übung Teamfähigkeit durch die Bearbeitung von Problemstellungen in Kleingruppen 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> Astronomie/Astrophysik Physik und Sport Sensorik Wissenschaft u. Ethik 				
4	Lehrformen Vorlesung, Übung				
5	Gruppengröße Vorlesung: 120 TN, Übung 15 TN				
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Das Modul wird auch im Lehramt Bachelor Bk Physik und Bachelor GyGe Physik verwendet.				
7	Teilnahmevoraussetzungen Erwartet wird der Besuch der Experimentalphysik I - III				
8	Prüfungsformen Modulabschlussprüfung als Klausur im Umfang von 2 Zeitstunden oder als mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten				
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Erfolgreich erbrachte Modulabschlussprüfung				
10	Modulbeauftragte/r: P. Reinhold				

Physikdidaktik					
Modulnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
9	270 h	9	4.-5. Sem.	Jedes SS	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Einführung in die Physikdidaktik b) Didaktische Rekonstruktion c) ein Grundlagenseminar zur Physikdidaktik aus folgendem Veranstaltungskatalog: <ul style="list-style-type: none"> • Experimentieren im Physikunterricht • Moderne Unterrichtsmethoden • Kontextorientierter Physikunterricht 			Kontaktzeit 2 SWS / 30 h 2 SWS / 30 h 2 SWS / 30 h	Selbststudium 60 h 60 h 60 h
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Fachliche Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse über die Geschichte und die Grundlagen des Schulfachs Physik und seine Abgrenzung zur Disziplin Physik • die Fähigkeit, den Beitrag des Physikunterrichts zur naturwissenschaftlichen Grundbildung, zur schulischen Allgemeinbildung und zur Schulentwicklung darzustellen und zu bewerten • Kenntnis aktueller Debatten physikalischer Bildung und kritische Auseinandersetzung • Kenntnisse über das Modell der Didaktischen Rekonstruktion • einen Überblick über Konzepte, Methoden und Medien zum Lehren und Lernen von Physik als Grundlage der Analyse und Bewertung von Unterricht • exemplarische Kenntnis empirischer Befunde zu Schülervorstellungen und zur Interessensentwicklung von Schülern • die Fähigkeit, exemplarisch Inhalte für eine Lerngruppe im Physikunterricht auszuwählen, zu elementarisieren, curricular anzuordnen und ihre Angemessenheit im Hinblick auf die affektiven und kognitiven Voraussetzungen (Schülervorverständnis) zu beurteilen • die Fähigkeit, ausgewählte Konzepte zum Lehren und Lernen von Physik sowie zugehörige Ergebnisse fachdidaktischer Forschung zur Analyse und Bewertung konkreter Unterrichtsbeispiele anzuwenden • die Fähigkeit, Unterrichtsmethoden für eine Lerngruppe im Physikunterricht auszuwählen und ihre Angemessenheit im Hinblick auf die affektiven und kognitiven Voraussetzungen (Schülervorverständnis) zu beurteilen • geeignete Medien auszuwählen und hinsichtlich ihrer spezifischen Einsatzbedingungen und Wirkungen im Lehr-Lernprozess zu beurteilen. Spezifische Schlüsselkompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • die Fähigkeit zur Präsentation, • Grundlagen wissenschaftlicher Praxis, insbesondere des wissenschaftlichen Schreibens und der Informationsbeschaffung, • einen Überblick über Zeit- und Projektmanagement. 				
3	Inhalte a) Einführung in die Physikdidaktik (Seminar) <ul style="list-style-type: none"> • Geschichte des Physikunterrichts • Ziele und Begründungen des Physikunterrichts, Lehrplan- und Rahmenvorgaben (KMK, Bildungsstandards) • Modell der didaktischen Rekonstruktion • Methoden im Physikunterricht (Prinzipien der Unterrichtsgestaltung und methodische Zugangsweisen, Unterrichtskonzepte (genetisch, exemplarisch, entdeckend, darbietend) Artikulationsschemata) • Ziele und Einsatzformen des Experiments im Physikunterricht • Medien im Physikunterricht (Medieneinsatz, Bilder, Texte, klassische Medien (Buch, Tafel, OH-Projektor), digitale Medien) b) Didaktische Rekonstruktion (Seminar) <ul style="list-style-type: none"> • Das Modell der didaktische Rekonstruktion • Zielbezug und Bildungsqualität physikalischer Inhalte 				

	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Kenntnisse schulspezifischer fachlicher Aspekte zu ausgewählten Themenfeldern • Ausgewählte Schülervorstellungen und typische Erhebungsmethoden • Verschiedene Kriterien und Verfahren didaktischer Reduktion und deren Anwendung • Analogien und Modelle • Basiskonzepte, kumulatives Lernen, vertikale und horizontale Vernetzung • Elementarisierung ausgewählter Inhalte für eine Lerngruppe im Physikunterricht und Beurteilung der Angemessenheit im Hinblick auf die affektiven und kognitiven Voraussetzungen der Schüler und das Lernziel • Reflexion eigener fachbezogener Denk- und Lernprozesse • Analysen von vorgegebenem Unterrichtsmaterial. <p>c) ein Grundlagenseminar zur Physikdidaktik aus folgendem Veranstaltungskatalog:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Experimentieren im Physikunterricht <ul style="list-style-type: none"> ▪ Wissenschafts- und Erkenntnistheoretische Grundlagen ▪ Natur der Naturwissenschaften, Theorie- und Modellbildung ▪ Ziele und Funktionen des Experiments, Arten von Experimenten ▪ Kognitive Anforderungen und Potential von Experimenten, lernwirksamer Einsatz von Experimenten, typischer Schülerfehler und Schwierigkeiten in der Handhabung beim Experimentieren ▪ Vorgehensweisen beim Experimentieren im Physikunterricht, Mess- und Auswerteverfahren, Arbeitsweisen, Reflexion, Bewertungskriterien ▪ Planung des Vorgehens beim Experimentieren im Physikunterricht, Planen möglicher Handlungsalternativen, sinnvolle Einbettung von Experimenten in den Unterrichtsablauf, Zeitplanung, didaktisches Normalverfahren ▪ Verschiedene experimentelle Zugänge, Wissen über didaktisch adäquates Anordnen von Experimenten ▪ Offenes Experimentieren • Moderne Unterrichtsmethoden <ul style="list-style-type: none"> ○ Einsatzformen digitaler Medien im Physikunterricht ○ Fachdidaktische Funktionen digitaler Medien, Analog zu den Funktionen von Experimenten ○ Lern- und medienpsychologische Grundlagen, u.a. generative Theorie von multimedialen Lernens, Theorien zum Lernen mit multiplen Repräsentationen, Theorie der kognitiven Belastung ○ Planung von Unterricht mit neuen Medien ○ Formen des kooperativen Lernens im Physikunterricht ○ Theoretische Grundlagen der gemeinsamen Wissenskonstruktion, u.a. soziogenetische Perspektive, Perspektive der kognitiven Elaboration, soziokulturelle und situierte Perspektiven ○ Rahmenbedingungen für das kooperative Lernen • Kontextorientierter Physikunterricht Situieretes Lernen, Interessenforschung, Lernen in sinnstiftenden Kontexten, Fächerübergreifender und Fächerverbindender Unterricht
4	Lehrformen Seminar
5	Gruppengröße Seminar 20 TN
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Die angebotenen Veranstaltungen werden auch im Lehramt Bachelor GyGe und Bk Physik verwendet.
7	Teilnahmevoraussetzungen keine
8	Prüfungsformen Qualifizierte Teilnahme durch Gruppenarbeit oder Vortrag in den gewählten Veranstaltungen Modulabschlussprüfung als mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Erfolgreich erbrachte Modulabschlussprüfung sowie qualifizierte Teilnahme an den Veranstaltungen
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r P. Reinhold

HERAUSGEBER
PRÄSIDIUM DER UNIVERSITÄT PADERBORN
WARBURGER STR. 100
33098 PADERBORN

[HTTP://WWW.UNI-PADERBORN.DE](http://www.uni-paderborn.de)

ISSN 2199-2819